Міністерство освіти і науки України
Криворізький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних систем та мереж

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи бакалавра
за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія».

на тему: Програма сканування технічного стану автомобіля

Проектував	_____	Є.Д. Плигун
Керівник роботи	_____	О.М. Маркова
Консультант*	_____	С. С. Сидоров
Нормоконтроль	_____	Д. І. Кузнєцов
Завідувач кафедри	_____	А. І. Купін

Добавлено примечание ([1]): заміни на фактичні прізвища

Кривий Ріг

2024
Криворізький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних систем та мереж

Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри, голова циклової комісії

_____ А. І. Купін

"____" _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ
Плигун Євгеній Дмитрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи програма сканування технічного стану автомобіля
_____
_____

керівник роботи _____
_____,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "___"_____ 20__року №__

2. Строк подання студентом роботи _____
3. Вихідні дані до роботи _____
_____
_____
_____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)_____
_____
_____
_____
_____
_____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)_____ _____
_____
_____

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання_____

Календарний план

№ п/п	*Етапи виконання дипломної роботи*	*Термін виконання етапів*	*Примітка*
1	Пошук літератури	11.03.24 - 19.03.24	Виконав
2	Сортування знайденої інформації	22.03.24	Виконав
3	Написання першого розділу	23.03.24 - 02.04.24	Виконав
4	Написання другого розділу	02.04.24 – 09.04.24	Виконав
5	Написання Третього розділу	17.04.24 – 28.04.24	Виконав
6	Розробка та тестування підпрограм	03.05.24 – 20.05.24	Виконав
7	Написання четвертого розділу	22.05.24	Виконав
8	Написання висновку	23.05.24	Виконав
9	Написання пояснювальної записки та оформлення дипмломної роботи	27.05.24	Виконав

Студент _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)
Керівник роботи _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 52 сторінок 34 рисунок, 8 схем, 14 використаних джерел.

Об’єкт дослідження: програма сканування технічного стану автомобіля.

Мета роботи: Дослідити, проаналізувати та створити свою підпрограму на базі сканера LAUNCH .

Перший розділ присвячений вимогам та нормам стану автомобіля.

У другому розділі було досліджено працездатність сканера його роботу та функціонал.

У третьому розділі був розглянуто діагностичний сканер Launch X-431 PRO V5.0/SE.

В четвертому розділі було розроблено, протестованно, та реалізованно одну з обраних підпрограм на реальному автомобілі.

Добавлено примечание ([2]): вирівнювання по ширині, прибери отступи зліва і справа, не путай з абзацним відступом, він - 1,25 см

					КНУ.РБ.123.20.12.Р			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Плигун			Реферат	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірив								
						КІ-20		
Н.контроль								
Затвердив								

ABSTRACT

Explanatory note: 52 pages, 34 figures, 8 diagrams, 14 used sources.

The object of the study: the program for scanning the technical condition of the car.

Purpose of the work: Research, analyze and create your own routine based on the LAUNCH scanner.

The first section is devoted to the requirements and norms of the condition of the car.

In the second section, the performance of the scanner, its operation and functionality was investigated.

In the third section, the Launch X-431 PRO V5.0/SE diagnostic scanner was considered.

In the fourth chapter, one of the selected subroutines was developed, tested, and implemented on a real car.

Зміст

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ 7
Вступ 8
1. Нормативні вимоги до технічного стану транспортних засобів 9
1.2 Як проходить діагностика — основні етапи 10
1.3 Класифікація засобів для проведення обов'язкового технічного контролю транспортного засобу. 11
1.4 Програмні засоби для проведення обов'язкового технічного контролю транспортного засобу, класифікація та характеристики 15
Висновок до розділу 1: 18
2. Моніторинг, працездатність сканера, блок-схема моніторингу і визначення статусу несправностей на борту ТЗ 19
Висновок до розділу 2: 23
3. Мультимарочный автосканер LAUNCH. Огляд та пошук підсистем діагностування та адаптації, які потрібно створити на основі автосканера LAUNCH. 24
3.1 Можливості Launch X-431 PRO V5.0/SE: 24
3.2 Автосканер LAUNCH, його функціонал: 25
3.3 Виявлення підпрограм, які потрібно створити для спрощення роботи з автосканеро LAUNCH 25
Висновок до розділу 3: 26
4. Розробка та тестування підпрограм 27
4.1 Опис програми і мікроконтройлера 27
4.2 Розробка підпрограмм 29
4.3 Тестування розроблених підпрограм 30
4.4 Тестування готової функції – адаптації АКП в реальних умовах 33
Висновок до розділу 4: 48
Висновок 49
Перелік використаної літератури 50
Додаток А 52

					КНУ.РБ.123.24.07.ЗМ		
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата			
Розробив		Плигун			Зміст	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірив								
						КІ-20		
Н.контроль								
Затвердив								

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

ТЗ – транспортний засіб
АКП – автоматична коробка передач

Добавлено примечание ([3]): не жирний і подивись у прикладі як підписати, рамка велика

					КНУ.РБ.123.24.07.3М			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Плигун			Перелік умовних позначень та скорочень	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірив								
						КІ-20		
Н.контроль								
Затвердив								

Вступ

Автомобільний транспорт продовжує залишатися невід'ємною частиною сучасного суспільства, забезпечуючи високий рівень мобільності та комфорту. Зі збільшенням числа автомобілів на дорогах зростає необхідність у підтримці та контролі їх технічного стану. У зв'язку з цим розробка та впровадження програм сканування технічного стану автомобіля є актуальним завданням сучасної автомобільної індустрії.

Актуальність цієї теми обумовлена низкою чинників. По-перше, регулярний технічний огляд та контроль стану автомобіля є ключовими заходами для забезпечення безпеки дорожнього руху. Несвоєчасне виявлення та усунення технічних несправностей може призвести до серйозних аварій та надзвичайних ситуацій на дорогах.

По-друге, сканування технічного стану автомобіля сприяє запобіганню серйозних пошкоджень та поломок, що дозволяє економити як час, так і грошові ресурси власників автомобілів. Завдяки оперативному виявленню та усунення несправностей на ранніх стадіях їх розвитку запобігає потребі у дорогих ремонтних роботах.

Крім того, в умовах суворих екологічних вимог, програма сканування технічного стану автомобіля відіграє важливу роль у контролі викидів шкідливих речовин та дотриманні норм екологічної безпеки. Регулярний моніторинг та підтримання оптимального технічного стану автомобіля сприяє скороченню шкідливого впливу на довкілля. Потрібно також відзначити, що розвиток сучасних технологій, таких як системи штучного інтелекту, інтернет речей та хмарні обчислення створює унікальні можливості для вдосконалення програм сканування технічного стану автомобіля. Це дозволяє покращити точність та оперативність діагностики, а також забезпечити більш зручний доступ до даних та результатів сканування для власників автомобілів та автосервісів.

Таким чином, розробка та впровадження програм сканування технічного стану автомобіля є актуальним завданням, спрямованим на забезпечення безпеки, економічної ефективності та екологічної безпеки автомобільного транспорту. В рамках цього дипломного проекту буде проведено аналіз існуючих програмних рішень у цій галузі та розроблено власні підпрограми сканування та спрощення деяких функцій з метою підвищення ефективності ремонту та контролю технічного стану автомобілів.

Добавлено примечание ([4]): слово вступ - тпо центру, не жирним і після нього немає пустого рядка , інтервал - одинарний

Добавлено примечание ([5]): багато те ксту без посилань на літературу у [], я вже писала ці зауваження в попередньому варіанті, більше не буду робити дурну роботу, якщо ти не виправляєш.

1. Нормативні вимоги до технічного стану транспортних засобів

Законодавчі та нормативні вимоги до технічного стану транспортних засобів

Оскільки забезпечення безпеки дорожнього руху є одним із ключових завдань держави, законодавство суворо регламентує технічний стан транспортних засобів. Чинне законодавство визначає основні вимоги до технічного стану транспортних засобів та встановлює порядок і методи проведення обов'язкового технічного контролю.

Аналіз чинного законодавства:

У різних країнах діють різні законодавчі акти, що регулюють проведення технічного контролю транспортних засобів. Загалом, такі документи включають наступні аспекти:

1. Визначення періодичності та обов'язковості технічних оглядів:

Законодавство визначає періодичність технічних оглядів (щорічний, раз на два роки тощо) та визначає категорії транспортних засобів, що підлягають обов'язковому технічному огляду.

2. Перелік параметрів, що підлягають перевірці:

Законодавство встановлює перелік параметрів та систем транспортних засобів, що підлягають обов'язковій перевірці під час технічного контролю. Сюди входять гальмівна система, система освітлення, підвіска, рульове управління та двигун.

3. Вимоги до документації:

Законодавство встановлює вимоги до документації, що підтверджує проходження технічного контролю, а також до самого контролюючого органу.

Основні вимоги до технічного стану транспортного засобу

Основні вимоги до технічного стану транспортного засобу, викладені в законодавстві, зазвичай включають наступні аспекти:

- Безпека: транспортний засіб повинен підтримуватися в належному робочому стані для забезпечення безпеки водія та інших учасників дорожнього руху
- Екологічні стандарти: транспортний засіб повинен відповідати екологічним стандартам, встановленим щодо викидів небезпечних речовин.

Добавлено примечание ([6]): ти не дивився мої зауваження, тут: шифр заміни,прізвища додай, зірочки прибери, додай посилання в [], міжрядковий інтервал одинарний зроби, і краще якийсь фрагмент тексту представити у вигляді схеми, на яку зробити посилання з тексту.

					КНУ.РБ.123			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Плигун			**Нормативні вимоги до технічного стану транспортних засобів**	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірив								
						КІ-20		
Н.контроль								
Затвердив								

– Технічне обслуговування:
транспортні засоби повинні регулярно проходити технічне обслуговування та перевірку відповідно до встановлених умов і процедур.

Основні норми та стандарти, що регулюють процедури та методи перевірки транспортних засобів:

Кожна країна має власні норми та стандарти, які визначають процедури та методи проведення обов'язкового технічного контролю. Ці норми і стандарти можуть включати технічні вимоги до обладнання, що використовується для проведення техогляду, та методи оцінки технічного стану транспортного засобу.

Таким чином, аналіз чинного законодавства дозволяє визначити основні вимоги до технічного стану транспортних засобів та виявити основні норми і стандарти, які визначають процедури та методи обов'язкового технічного контролю. Це є важливим кроком у забезпеченні безпеки дорожнього руху та підтриманні технічної справності транспортних засобів.

Важливою складовою цього процесу є комп'ютерна діагностика автомобіля, яка дозволяє точно і швидко виявити потенційні проблемиінесправності,заощадитивитратинаремонтізапобігтисерйозним проблемам з транспортним засобом.

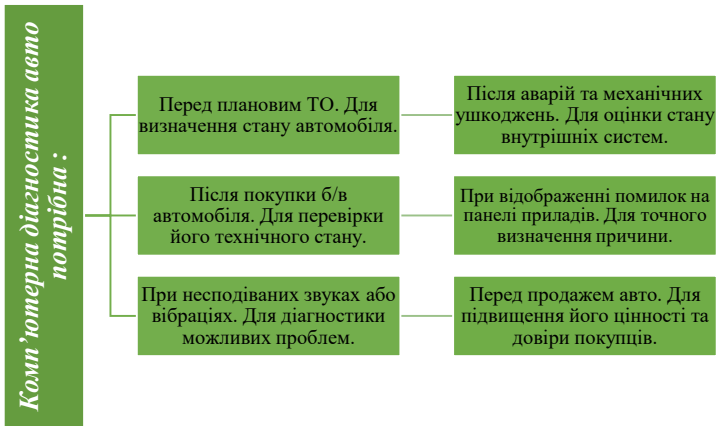

Схема 1

1.2 Основні етапи діагностики

Комп'ютерна діагностика автомобіля - це важлива процедура виявлення проблем і несправностей транспортного засобу за допомогою спеціального обладнання. Основні етапи наступні:

Добавлено примечание ([7]): так не може називатись підпункт, заміни на етапи діагностики

1. Підключення до діагностичної системи: механік підключає діагностичний сканер до роз'єму OBD (бортова діагностика) автомобіля, щоб отримати доступ до системи управління автомобілем Сканування системи: після підключення сканер починає сканувати різні системи автомобіля, такі як система впорскування палива, система запалювання та гальмівна система

2. Зчитування кодів помилок: якщо в системі автомобіля є помилка або несправність, сканер відобразить DTC (діагностичний код несправності), щоб допомогти ідентифікувати проблему.

3. Аналіз даних: механік аналізує інформацію, надану сканером, щоб визначити причину несправності.

4. Вирішення проблеми: Після того, як причина несправності визначена, технік може почати процес усунення проблеми шляхом заміни деталей, регулювання налаштувань та інших завдань.

5. Після усунення проблеми проводиться повторна діагностика, щоб переконатися, що несправність усунуто і всі системи автомобіля функціонують належним чином.

Ці кроки дозволяють вчасно виявити та вирішити проблеми автомобіля, щоб забезпечити його безпечну та ефективну експлуатацію.

1.3 Класифікація засобів для проведення обов'язкового технічного контролю транспортного засобу.

Засоби для проведення обов'язкового технічного контролю транспортного засобу можна класифікувати за різними критеріями. Основні категорії засобів включають(*див.*Схема 2):

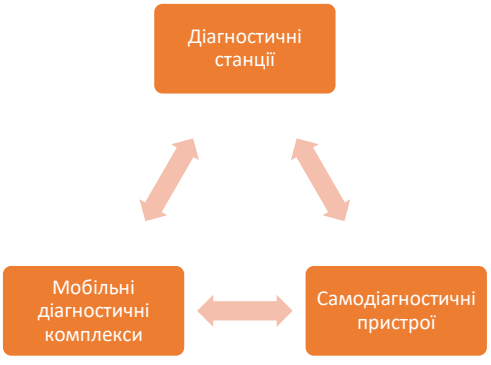

Схема 2

Добавлено примечание ([8]): прибери зірочки, видно, що ти запозичив цей текст

Добавлено примечание ([9]): класифікацію представити спочатку у вигляді схеми, а потім - зробити опис. Посилання на рисунок невірне і підпис його під рисунком, дивись приклад оформлення на посилання на рисунки. Сам рисунок - по центру. його номер зміниться, якщо ти додаси схеми.

1. Діагностичні станції (*див.*Рисунок 1):

Це спеціалізовані станції, де проводяться технічний контроль транспортних засобів. На таких станціях використовуються спеціальні обладнання та прилади для перевірки різних систем автомобіля, таких як система гальмування, система випуску вихлопних газів, система освітлення тощо.

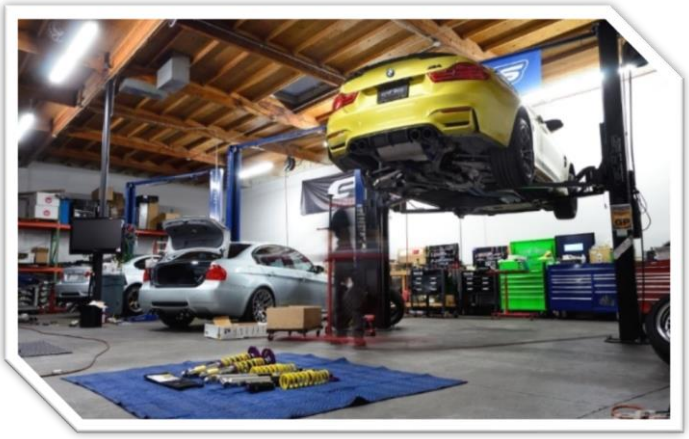

Рисунок 1

2. Мобільні діагностичні комплекси (*див.*Рисунок 2):

Це пересувні комплекси, які можуть проводити технічний контроль транспортних засобів на місці, наприклад, на парковці або в гаражі. Вони також використовують спеціальне обладнання для перевірки різних систем автомобіля.

Рисунок 2

3. Мобільні діагностичні комплекси (*див.* Рисунок 3):

Це пересувні комплекси, які можуть проводити технічний контроль транспортних засобів на місці, наприклад, на парковці або в гаражі. Вони також використовують спеціальне обладнання для перевірки різних систем автомобіля.

Рисунок 3

4. Самодіагностичні пристрої (*див.* Рисунок 4Рисунок 1):

Це пристрої, які можуть бути встановлені безпосередньо в транспортний засіб і здійснювати діагностику його систем. Вони зазвичай підключаються до порту OBD (On-Board Diagnostics) автомобіля і надають інформацію про стан різних систем.(Мал.3)

Рисунок 4

4. Спеціалізовані програми (*див.* Рисунок 5) для комп'ютерної діагностики: Це програми, які встановлюються на комп'ютер і дозволяють здійснювати діагностику транспортного засобу за допомогою спеціального кабелю або безпроводового з'єднання з портом OBD автомобіля.

Рисунок 5

Це лише деякі засоби, які використовуються для проведення обов'язкового технічного контролю транспортного засобу. Кожен засіб має свої переваги і може бути використаний в різних ситуаціях.

1.4 Програмні засоби для проведення обов’язкового технічного контролю транспортного засобу, класифікація та характеристики

Програмне забезпечення для проведення обов'язкового техогляду можна класифікувати за різними критеріями. Основні класифікації наведені нижче:

1. Діагностичне програмне забезпечення: спеціальна програма, встановлена на комп'ютері для виконання діагностики транспортного засобу. Зазвичай воно підключається до порту OBD (бортової діагностики) автомобіля і надає інформацію про стан різних систем автомобіля. Діагностичне програмне забезпечення може виявляти помилки, зчитувати дані з датчиків і контролювати роботу автомобіля (*див*. Рисунок 6).

Рисунок 6 Сканер для діагностики автомобіля OBD ELM327 BT

«ELM327 Bluetooth OBD - універсальний адаптер для діагностики автомобілів європейського, азіатського та американського виробництва за протоколами OBD та EOBD. Сканер заснований на чіпі ELM327, що гарантує швидку швидкість роботи та хороші результати тестування систем автомобіля. Діагностичний роз'єм OBD коректно функціонує майже у всіх легкових та комерційних іномарках, вироблених після 1996 (за наявності бензинового двигуна), або після 2004 (якщо двигун машини дизельний)»[1.1].

Функціональні можливості адаптера (*див*. ***Ошибка! Источник ссылки не найден.)***.

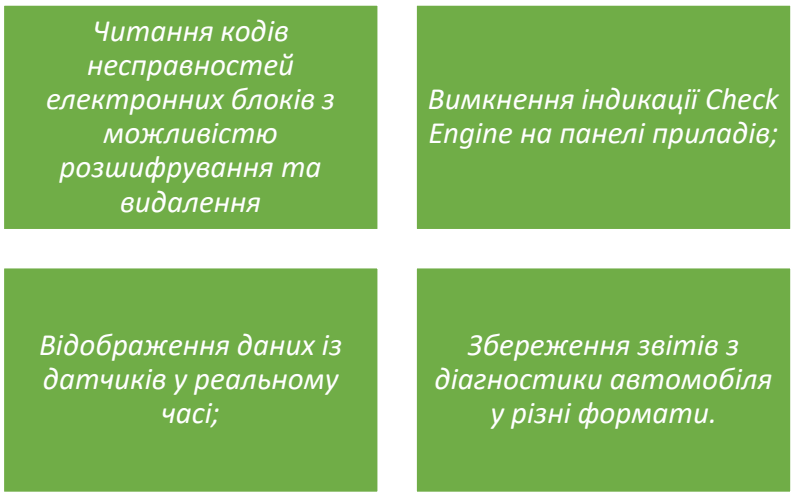

Схема 3

2. Програми для спеціалізованого технічного обслуговування: ці програми призначені для виконання основних перевірок автомобіля відповідно до встановлених стандартів і вимог. Перевіряється цілий ряд систем автомобіля, включаючи гальмівну систему, вихлопну систему та систему освітлення. Спеціалізовані програми можна використовувати на діагностичних станціях або на мобільних діагностичних системах.

3. «Діагностичне програмне забезпечення *Bosch ESI[tronic] Evolution*

Високий рівень охоплення транспортних засобів для понад 130 000 транспортних засобів і понад 150 брендів по всьому світу: програмне забезпечення Bosch ESI[tronic] Evolution для автомобільної діагностики є помічником для професійної діагностики, технічного обслуговування та ремонту. Залежно від ліцензії та замовленого пакету послуг, автосервіси можуть отримати доступ до технічного обслуговування та електричних схем, діагностичних функцій, інструкцій з ремонту та усунення несправностей, а також даних автомобіля в діагностичному програмному забезпеченні Bosch.

Програмне забезпечення для діагностики автомобілів

З різними пакетами та ліцензіями майстерні можуть бронювати дані та інформацію про різні транспортні засоби: від легкових автомобілів, комерційних транспортних засобів, фургонів, автобусів, причепів до сільськогосподарської техніки, будівельної техніки та двигунів.

Особливо важливо для автосервісів: постійно додаються нові функції та транспортні засоби. Перевірка оновлень відбувається автоматично. Автосервіси можуть самі вирішити, чи потрібно встановлювати оновлення та коли. Завантаження оновлень виконується у фоновому режимі, щоб майстерні могли продовжувати працювати з діагностичним програмним забезпеченням у звичайному режимі. Наразі мультибрендове діагностичне програмне забезпечення ESI[tronic] Evolution охоплює 130 000 автомобілів. Постійно робляться розширення.» [1.2]

Діагностичне програмне забезпечення ESI[tronic] Evolution підтримує діагностику автомобіля в багатьох місцях та має такі можливості (Таблиця 1):

– *зчитати та очистити пам'ять про несправності*
– *зчитати фактичні показники*
– *керувати приводами*
– *скинути дисплей інтервалу обслуговування*
– *знайти компоненти транспортного засобу для видалення*
– *показати покрокові інструкції, наприклад, щоб допомогти з усуненням несправностей*
– *Програмуввання ПЗ*

Таблиця 1

5. Автоматичні системи технічного контролю (*див.* Рисунок 7): системи, які автоматизують процес перевірки транспортного засобу. Система включає діагностичне програмне забезпечення, спеціалізоване обладнання та інші компоненти, які допомагають провести повний обов'язковий технічний огляд.

Рисунок 7

Висновок:

Було розглянуто нормативні вимоги до технічного стану транспортних засобів. Проведений аналіз моніторингу систем несправностей. Класифіковано засоби для проведення обов’язкового технічного контролю транспортного засобу. Розглянуто OBD та програмне забезпечення.

2. Моніторинг, працездатність сканера, блок-схема моніторингу і визначення статусу несправностей на борту ТЗ

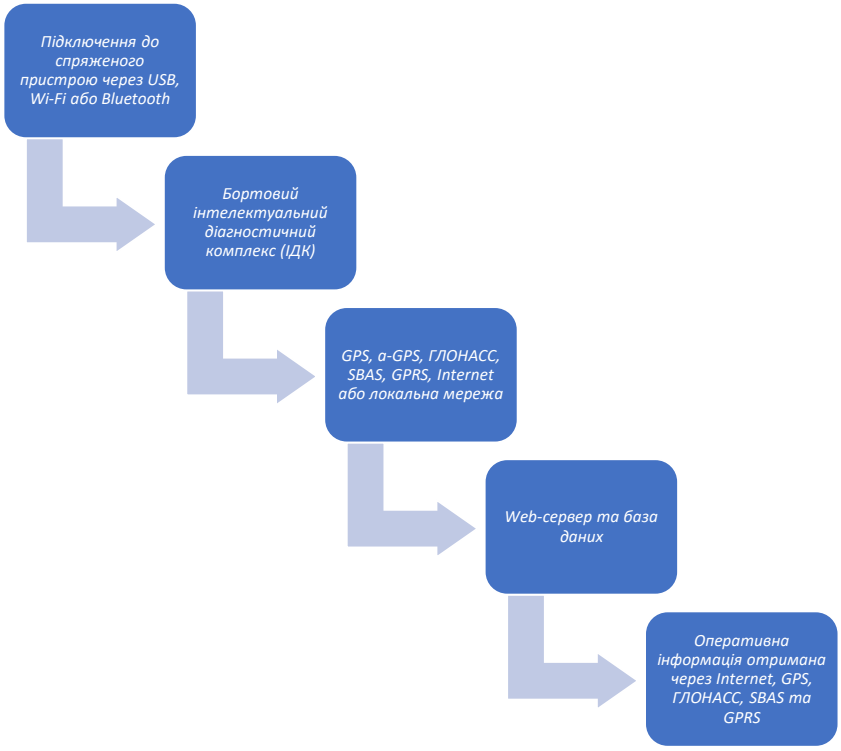

Схема 4 Схема обміну та взаємодії управління системою

Інформація з автомобіля зі штатних датчиків передається через адаптер OBD-II; для автомобілів без OBD-II використовується контролер зв'язку зі сканером. Результати передаються на веб-сервер і базу даних для подальшого аналізу на автоматизованому робочому місці в інтрамережі. Також можливий автоматичний режим роботи з підключенням інтелектуального програмного забезпечення.

					КНУ.РБ.123		
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата			
Розробив		Плигун			**Моніторинг, працездатність сканера, блок-схема моніторингу і визначення статусу несправностей на борту ТЗ**	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірив								
						КІ-20		
Н.контроль								
Затвердив								

«Інформація зі штатних датчиків автомобіля передається через адаптер OBD-II; для автомобілів без OBD-II використовується контролер зв'язку зі сканером. Результати передаються на веб-сервер і базу даних та аналізуються на автоматизованому робочому місці в інтрамережі. Ще 52 встановлені датчики передають інформацію через контролер зв'язку сканера (трекер) за допомогою GPS, A-GPS, ГЛОНАСС, SBAS, GPRS, Інтернету або локальної мережі. Ця інформація також передається на веб-сервер і в базу даних для подальшого аналізу. Залежно від підключення (відключення) можливий автоматичний режим роботи внутрішньої мережі. Пристрій HMI транспортного засобу визначає параметри двигуна, положення і стан транспортного засобу та обмінюється інформацією з автоматичною робочою станцією (*див.* Схема 5). Для автоматичного керування системою підігріву двигуна сканер-комунікатор зв'язується з блоком керування системою підігріву двигуна. Ця система полегшує управління перед і після прогріванням двигуна в умовах ITS.

Система також може контролювати і виявляти несправності автомобіля. Моніторинг може здійснюватися за допомогою IDC, включаючи планшети та смартфони, встановлені в транспортному засобі. Водії можуть виявити несправності за допомогою сигнальної лампочки на приладовій панелі і звернутися на станцію технічного обслуговування або вирішити проблему самостійно; IDC також може ідентифікувати коди і генерувати діагностичні повідомлення, щоб водій міг відреагувати на несправність.»[1.12]

Добавлено примечание ([10]): додамо посилання на літературу у []

Схема 5 [1.13]

Моніторинг і визначення несправностей автомобіля в напівавтоматичному режимі за допомогою ІКД та взаємодія з підприємством з технічного обслуговування транспортних засобів здійснюється водієм транспортного засобу на автоматизованому робочому місці у внутрішній мережі. Основним сигналом є світлодіодний напис "CheckEngine" на панелі приладів. IDC отримує закодовану інформацію від стандартної бортової системи моніторингу, ідентифікує коди і формує діагностичні повідомлення, які відправляються різними каналами зв'язку в базу даних і на автоматизоване робоче місце. Система оцінює небезпеку і вирішує, чи продовжувати рух, чи зупинити транспортний засіб для ремонту. При необхідності система зчитує параметри, виявляє несправності і приймає рішення про подальші дії водія (*див.* Схема 6).

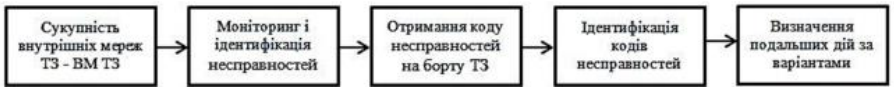

Схема 6

«Система, яка контролює і визначає стан несправності на борту транспортного засобу, працює через IDC і взаємодіє з ARMVM. Небезпека коду несправності та самої несправності може бути різною. Якщо виявлено небезпечну несправність, система сповіщає водія, інформація надсилається на АРМ, а додаткові дані можуть бути отримані через трекер. Якщо несправність не є небезпечною, система переходить у режим очікування, DCI отримує інформацію від бортової системи автомобіля та надсилає її до ARM. Після аналізу ARM приймає рішення про подальшу експлуатацію автомобіля, яке передається на DCI і відображається водієві. Моніторинг та визначення несправностей в автоматичному режимі дозволяє швидко виявляти та вирішувати проблеми транспортного засобу, ефективно використовувати ресурси та забезпечувати безпеку дорожнього руху» [1.13] (*див.*Схема 7).

Добавлено примечание ([11]): додай посилання на літературу []

Схема 7

Час, необхідний для розпізнавання несправності, повинен бути в межах декількох хвилин, що особливо важливо щодо несправностей в системах безпеки транспортного засобу, обладнаного СП з ТА. У цьому випадку водій повинен побачити сигнал про несправність і активувати IDC відповідно до порядку її роботи - оператор АРМВМ у співпраці з фахівцем ремонтної служби повинен прийняти рішення про характер подальших дій після розпізнавання несправності та повідомити про це водія (*див.*Схема 8).

Схема 8

«Залежно від типу несправності та ступеня небезпеки, вказівки оператора можуть мати рекомендаційний або обов'язковий характер, на основі яких буде визначено подальший шлях, наприклад, до станції технічного обслуговування. Одночасно здійснюється навігація та орієнтація положення транспортного засобу на карті відносно придорожньої сервісної інфраструктури з метою вибору найбільш підходящої станції технічного обслуговування та оптимального маршруту до неї для усунення виявлених несправностей. Паралельно з рухом транспортного засобу до СТО на СТО забезпечується виробничо-технічна інфраструктура (пости, працівники, інструменти, запасні частини тощо) та розробляються технічні процеси для виконання ремонтних, обслуговуючих, регулювальних, контрольних та діагностичних робіт.

Експлуатаційні випробування системи підтвердили її здатність здійснювати моніторинг та визначати несправний стан транспортних засобів, обладнаних системою опалення з ТА, у складі бортового інформаційно-діагностичного комплексу на базі розробленого віртуального дорожньо-експлуатаційного підприємства.» [1.9]

Висновок:

Проаналізовано працездатність сканера, блок-схема моніторингу і визначення статусу несправностей на борту ТЗ. Наведено схеми моніторингу (Схема 5), контролю (Схема 7). Розгянуто дії при несправостях ТЗ.

Добавлено примечание ([12]): просто пишемо слово висновок
і в тексті просто пишемо назви підпунктів, замінюючи на дієслова - зроблено, виконано, проаналізовано і т.д.

3. Мультимарочный автосканер LAUNCH. Огляд та пошук підсистем діагностування та адаптації, які потрібно створити на основі автосканера LAUNCH.

Рисунок 8

Рисунок 9

3.1 Можливості Launch X-431 PRO V5.0/SE:

«X-431 PRO V5.0/SE (Рис.3.1 і 3.2) підтримує діагностику всіх електронних систем керування автомобілів європейського, американського та азіатського виробництва (включно з правокермовими японськими автомобілями).

Широкий діапазон марок автомобілів: Smart, America Ford, Chrysler, GM, Acura, INFINITI, Lexus, Australia Ford, Holden, Brazil GM, Brazil Fiat, Brilliance Auto, BYD, Changan, ChangCheng, Changhe, Chery, GEELY, Gonow Auto, HaFei, JAC, Jiangling, SGMW, Tianjin FAW, Xiamen, XinKai, ZhongShun, Zhongxing, ZOTYE, Audi, Benz, BMW, Citroen, Європа Ford, Fiat, Jaguar, Lancia, Landrover, Opel, Peugeot, Porsche, Renault, Romeo, Rover, Saab, Seat, Skoda, Transporter&V-Class, Volkswagen, Volvo, Mahindra, MARUTI, TATA, Daihatsu, Honda, JPIsuzu, Mazda, Mitsubishi, Nissan, Subaru, Suzuki, Toyota, Daewoo, Hyundai, Kia, Ssangyong, Perodua, Proton, S. Africa Opel, Thailand Isuzu, а також будь-які автомобілі, що підтримують стандарт OBDII/EOBD (шини даних SAE J1850 VPW, SAE J1850 PWM, ISO 9141-2, ISO 14230, ISO-15765-4 CAN, DoIP (ISO 13400))». [1.7]

Добавлено примечание ([13]): оформи за вимогами. і перед рисунками додай текст з посиланнями на них.

Добавлено примечание ([14]): посилання на літературу в []

3.2 Автосканер LAUNCH, його функціонал:

– підтримує розпізнавання за VIN
– виконує читання, розшифровку та скидання кодів помилок
– проводить ідентифікацію ЕБУ
– здійснює повний пошук помилок усіх систем
– виконує читання даних у двох режимах: як у графічному, так і цифровому
– є функція стоп-кадра
– виконує скидання сервісних інтервалів
– проводить перевірку герметичності абсорбера
– прописує дані нового акумулятора під час зміни
– проводить скидання даних положення електронної дросельної заслінки та прописування форсунок
– працює з антиблокувальною системою
– є можливість обслуговування гальмівної системи з електронним гальмом стоянки
– проводить регенерацію та відновлення сажового фільтра дизельних машин
– виконує навчання датчика положення рульового колеса

Таблиця 2

Добавлено примечание ([15]): замінимо маркер на -

3.3 Виявлення підпрограм, які потрібно створити для спрощення роботи з автосканеро LAUNCH.

Основна проблема – довгий пошук тих чи інших компонентів серед программних блоків та пошуку інформації для вирішення цих діагностичних помилок.

1) *Підпрограма адаптація керма (або рульової рейки)*
Спростити етапи пошуку адаптації керма. Надати користувачу інформацію з загальної бази, щодо певної марки авто та її адаптацією.

2) *Підпрограма AdBlue (Мочевини)*
Пошук серед блоків автомобіля рівень AdBlue, його розблокування, скидання рівня, якщо він забагувався.

3) *Підпрограма з подушками безпеки*
Потрібно спростити пошук та створити загальне усунення всіх помилок після активування аварійних подушок. Спробувати додати функцію вимкнення всіх подушок системною.

Добавлено примечание ([16]): міжрядковий інтервал одинарний

5) *Підпрограма адаптації АКП*
Для спрощення адаптації АКП, Щоб вона проходила автаматично без участі людини, яка повинна заходити в той або інший блок поетапно.

6) *Підпрограма змінни мови панелі автомобіля*
Щоб не кодувати та не змінювати прошивку, спробуємо змінити мову через стандартні можливості.

7) *Підпрограма зміни пробігу*
Щоб можно було змінювати 1 рухом всі значення в автомобілі.

8) *Підпрограма пошуку пробігу у всіх блоках автомобіля*
Тобто программа сканує всі блоки, всі історичні значення та кодування, та показує пробіг, який є, повинен бути та який змінили.

Висновок:

Розглянуто мультимарочный автосканер LAUNCH. Оглянуто та знайдено підсистем діагностування та адаптації, які потрібно створити на основі автосканера LAUNCH.

4. Розробка та тестування підпрограм

4.1 Опис програми і мікроконтройлера

Для цього дипломного проекту, був куплений діагностичний обд2 (Рисунок 10) та тестову программу Launch (Рисунок 11, Рисунок 12).

OBDuino — це мікроконтролер, розроблений з відкритим вихідним кодом, заснований на платформі Arduino. OBDuino може бути зібраний і налаштований любителем електроніки; він відображає інформацію, таку як миттєва економія палива (наприклад, милі на галон, L / 100 км або кілометри на літр), параметри налаштування двигуна і т. д. на РК-дисплеї.

Добавлено примечание ([17]): посилання на рисунок 4.1., 4.2, підпис за вимогами.

Добавлено примечание ([18]): міжрядковий інтервал, посилання на літературу у []

Рисунок 10

					КНУ.РБ.123		
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата			
Розробив		Плигун			**Розробка та тестування підпрограм**	Літера	Аркуш / Аркушів
Перевірив							
						КІ-20	
Н.контроль							
Затвердив							

Рисунок 11

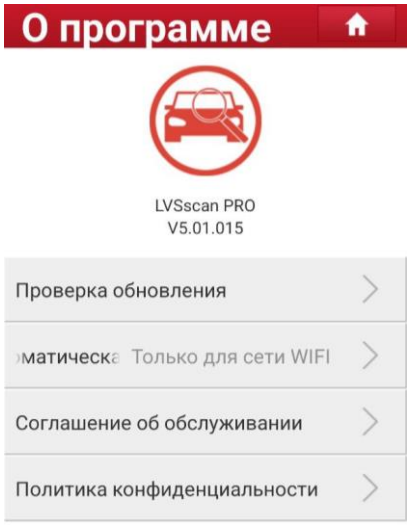

Рисунок 12

4.2 Розробка підпрограм

Після підключення, та невеликого тестування роботи мікроконтролера та програми (Рисунок 13).

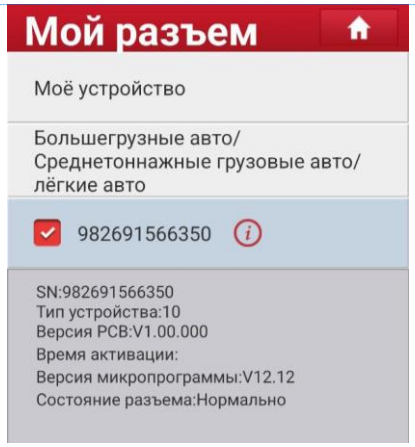

Рисунок 13

Була почата розробка підпрограм через платформи Arduino(мікроконтролери), GCC(.so), Notepad++(.cfg), Linux executable. Усі файли створених підпрограм було розміщено на drive.google посилання у додатку А.

Серед визначених підпрограм, які було створено – основну перевагу надано «GEARBOX». Працездатнітність та тестування, якої було обрано в цій дипломній роботі.

Скріншот меню вибора функції які було створено (Рисунок 14):

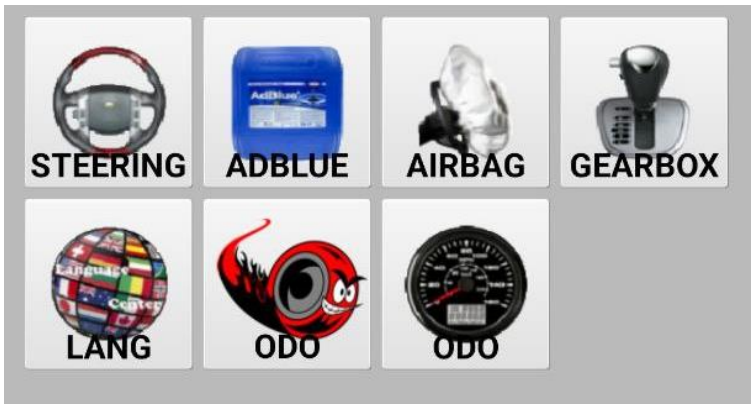

Рисунок 14

Добавлено примечание ([19]): посилання на рисунок. 4.3 і підписа вимогами

Добавлено примечание ([20]): посилання на рисунок

1. Streering – функція адаптація рульової рейки.
   Створенно: Швидкий пошук діагностування та виявлення відповідних блоків, додано коментарі та інструкції, щодо адаптації.

2. AdBlue – функція зчитування блоку мочевини.
   Створено: Оновлення даних в блоці управління. Скидання аварійного режиму. Перегляд рівня рідини.

3. Airbag – функція зчитування помилок подушок безпеки та їх контролю.
   Створено: Чіткий пошук певної подушки. Аварійне вимкнення.

4. Gearbox – функція адаптації автоматичної коробки передач.
   Створенно: Автоматизовану послідовність, виведення даних під час адаптації. Додано інструкції при адаптування певних АКП.

5. Lang – функція зміни мови на приборній панелі.
   Міняє запрограмовану мову по всім блокам.

6. ODO1 – функція зміни пробігу на автомобілі.
7. ODO2 – функція зчитування пробігу в усіх блоках ТЗ

4.3 Тестування розроблених підпрограм

Уході розробки почався процес тестування та виявлення помилок при роботі цих підпрограм (Рисунок 15).

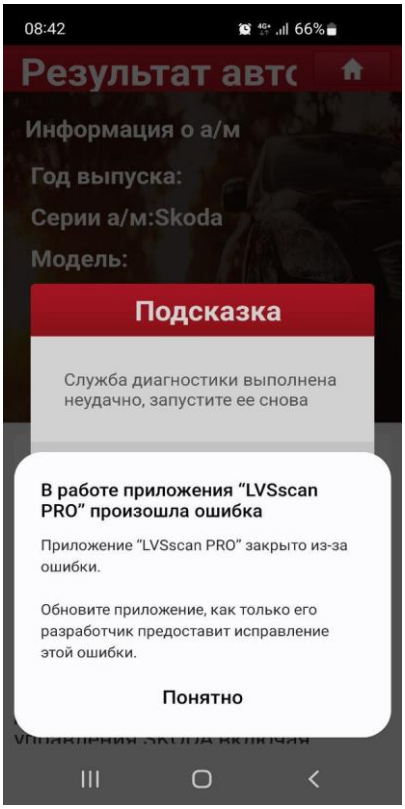

Рисунок 15

У ході тестування було виявленно ряд проблем:

– Не сумісність деяких файлів, а саме їх форматів.
– Забагованість входів, через постійну перевірку усіх блоків автомобіля.
– Поетапний вхід у системи, а саме, помилки при діагностуванні.
– Блокування бази даних та офіційних серверів, через постійний ввід ключів доступу.
– Не правильний автоматичний вибір автомобілів, через фільтр сортування.

Таблиця 3

Для усунення рядів проблем було змінено код основних файли та їх назви, щоб програма правильно їх розпізнавала та вимикалась. А саме було змінено перевірку на оновлення, призначенно файли як системні. Причина помилок була через файли, що постійно видалялись, так як система їх не розпізнавала у базі данних. Оригінальні оновлення було замінено нашими підпрограмами. (Рисунок 16).

Рисунок 16

4.4 Тестування готової функції – адаптації АКП в реальних умовах

Коли була готова кінцева версія підпрограми – адаптація АКП. Для адаптації була вибрана машина 2011 року випуску, VW GOLF 6 (Рисунок 17) з АКП DSG 7-ст. (Рисунок 18). після ремонту коробки та її мозку (Мехатроніка).

Рисунок 17

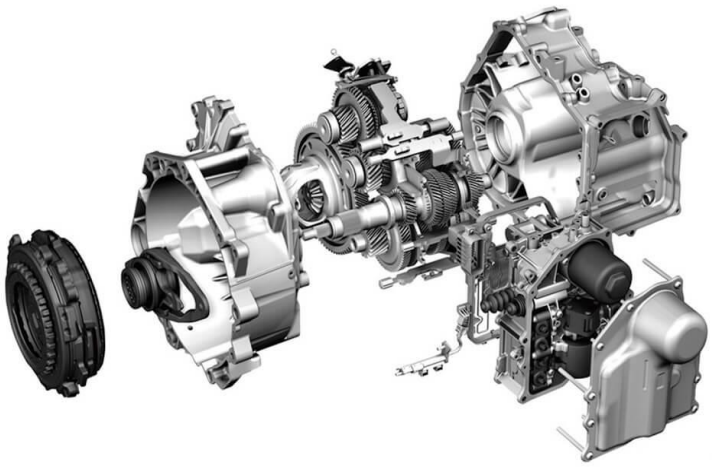

Рисунок 18

«У трансмісіях серії Q200 від виробника Volkswagen нерідко використовується «сухе» зчеплення (найчастіше в 7-ступінчастих). В ході інтенсивної експлуатації внутрішні елементи зношуються, внаслідок чого змінюється хід робочого зазору між дисками, що розташовуються у фрикційних муфтах.

Щоб компенсувати це проводять процедуру адаптації, навіщо спочатку виконують комп'ютерну діагностику, що дозволяє виявити рівень відхилення від норми.

Таке регулювання може виконуватися як вручну, так і автоматично, причому в обох випадках можна досягти хорошого результату. У пам'ять контролера у своїй заноситься число виконаних коригувань.

Для чого потрібна адаптація

Головною ознакою зміни робочого проміжку є виникнення вібрацій, а також неприємних ривків при розгоні транспортного засобу. Це стосується автомобілів, на яких встановлюється автоматична коробка DQ200.

Спочатку завод-виробник при складанні трансмісійного вузла виконує регулювання параметрів, виставляючи їх на потрібному рівні. Однак у ході експлуатації перебіг зазорів природним чином зростає, у результаті порушується початкове становище компонентів.

Слід зазначити, що автоматичну адаптацію проводить контролер, що встановлюється при складанні. Це дозволяє механізму повернути початкові параметри та компенсувати зайві зазори у приводах. У ДСГ DQ200 застосовують спеціальні муфти розімкнутого типу, де блок мехатроніка контролює ступінь стиснення дисків. Процес контролюється залежно від таких параметрів, як величина моменту, що крутить, а також інтенсивність розгону (сила тиску на педаль акселератора).

При дуже різкому розгоні шток автоматично висувається на велику відстань. Спочатку завод-виробник програмує систему АКПП на певний діапазон ходу штока. У той же час, в ході інтенсивної експлуатації відбувається сильне зношування накладок, в результаті чого тяга вже не забезпечує необхідний ступінь стиснення фрикційних дисків. Це призводить до такого явища, як пробуксовування муфти, що нерідко виникає через перегрівання матеріалу накладок та їх подальшу деформацію.

Автоматичне регулювання - не єдине. Система також передбачає можливість механічної адаптації, яку зазвичай виконують після ремонтно-відновлювальних та сервісних робіт. Нерідко її проводять після заміни компонентів муфти, а також перепрограмування блоку, що управляє. За регламентом такий процес також необхідний для встановлення контрактної АКПП.

Діагностика АКПП

Перший етап – виконання діагностики, для чого використовують кабель ВАСЯ-Діагност або шнур типу VAG-COM. Згідно з вимогами, така перевірка здійснюється після 15 тис. км пробігу в рамках аналізу стану елементів трансмісії.

Майстер підключається шнур і запускають програмну утиліту, заходячи до розділу 02. Завжди слід використовувати тільки сучасну версію прошивки, для чого перевіряють модифікацію, яка позначається в полі Component. Для перевірки залишкової товщини фрикційних накладок, від чого залежить хід штока, аналізують блок вимірювань - клавіша Meas. Blocks - 08.

Щоб визначити, чи існують резерв, майстер вираховувати різницю між Clutch adaptation Position 3 та Clutch adaptation AGK Closed. На новій коробці значення цифр становить 5-6,5 мм. Якщо в результаті ремонтно-відновлювальних робіт проміжок знизився до 2 мм і менше, виконують налаштування.

Виміри виконують при розгоні - різкому та плавному, причому окремо. Для отримання інформації за властивостями застосовують групи 091 та 111. Це дає можливість грамотно оцінити характеристики 1-го та 2-го зчеплень. При цьому загальна вироблення муфти не повинна перевищувати показника 7 мм, для чого перевіряють показання Cluth Actual Position.

Для більш точної інформації фахівець виводить на екран монітора графік роботи муфт, навіщо використовується програмна функція Grapf. Після закінчення роботи обов'язково перевіряється ступінь розриву внутрішніх елементів (температура). Результати можна побачити у групах 119 та 122 (для диска другого зчеплення) та групах 99 та 102 (для елементів первинної муфти).

Граничне нагрівання можна проаналізувати за даними групи 98 і 118. Для пошуку помилок у роботі мехатроніці, майстер аналізує дані групи 56-58. За відсутності помилок та коректної роботи тут буде показник 65535. У цій системі також відображається загальний пробіг АКПП.

Що стосується співвідношення адаптацій 1-ї та 2-ої муфти, то показник тут не повинен перевищувати коефіцієнт 0,33. А якщо ні, то можна говорити про автоматичне прагнення мехатроніка вийти на коректне положення дисків. Важливо зауважити, що після модернізації АКПП, виконаної 2018 року, коректне співвідношення дорівнювало 1.» [1.14]

Спосіб передбачає використання комп'ютера, для чого через спеціальний кабель підключають діагностичну колодку.

В мої підпрограмі це все робиться автоматично, ще й надаються рекомендації витягнуті з офіційних сервісних центрів.

Відео роботи можете переглянути у додатковому файлі до дипломної роботи.

Короткий опис по скріншотам:

1. Під’єднаємо LVS сканер з OBD роз’ємом
2. Через Bluetooth з’єднаємо сканер з програмою
3. Обираємо нашу функцію адаптації (Рисунок 19)

Рисунок 19

4. Далі обираємо марку автомобіля та виконується автоматичне з’єднання (Рисунок 20 Рисунок 21):

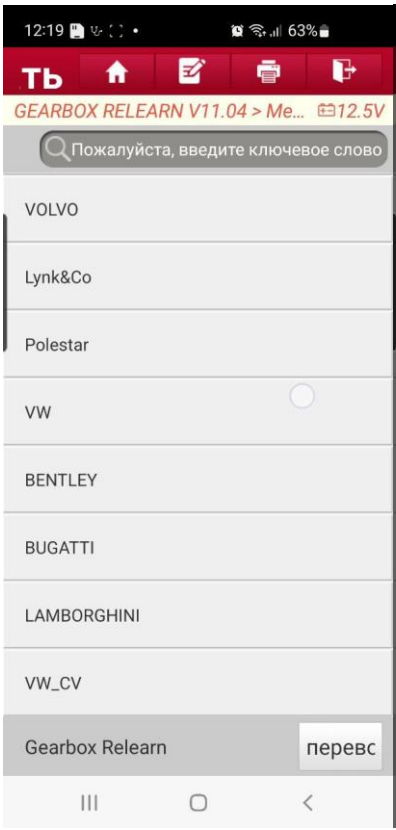

Рисунок 20

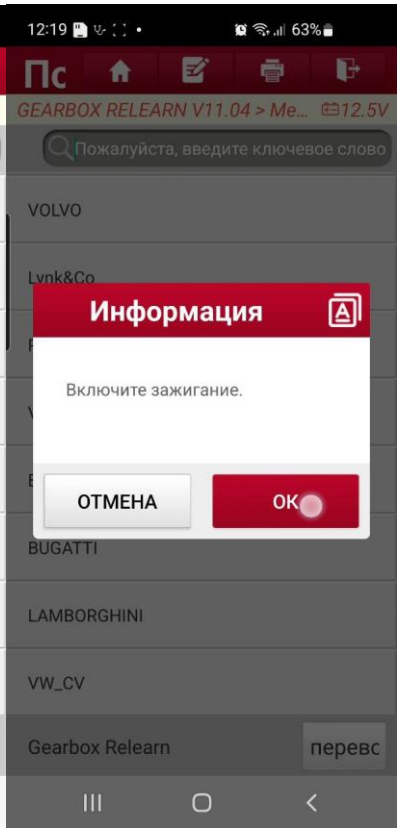

Рисунок 21

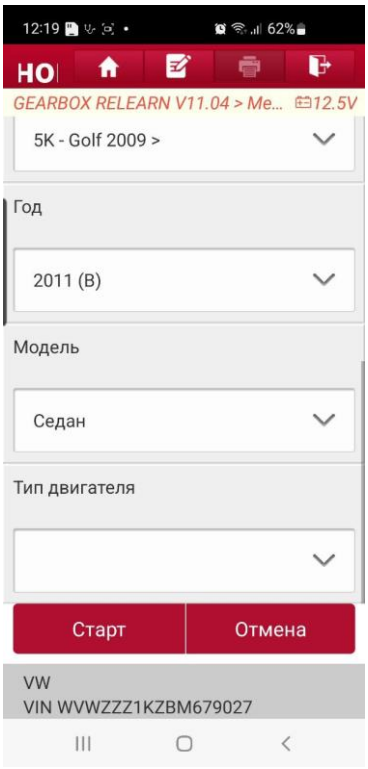

Рисунок 22

5. Так як всі автомобілі різні за комплектацію, серед наданих у списку потрібно обрати саме нашу (Рисунок 23), з правильними характеристика, від цього залежить адаптація.

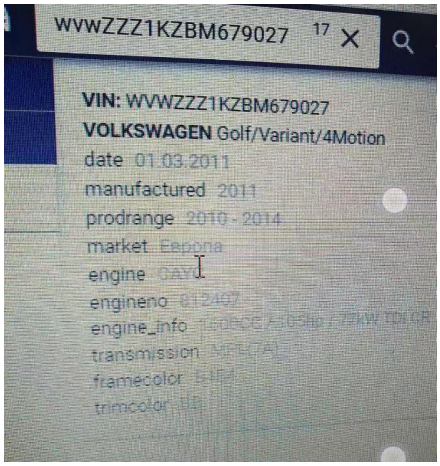

Рисунок 23

Рисунок 24

6. Далі наша система розпізнала коробку автомобіля з блоку коробки (Рисунок 25).

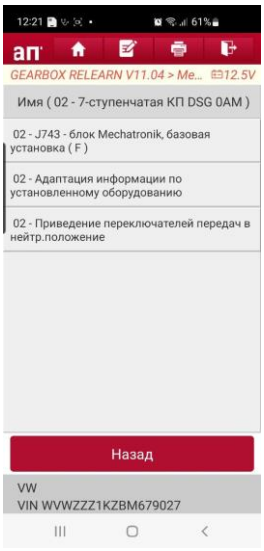

Рисунок 25

7. Нам надається можливість обрати 3 функції (Рисунок 25)
    1. Найголовніша – адаптація
    2. Не менш важливе, оновлення даних в блоці коробки
    3. Для правильного ремонту та зняття мехатроніку, потрібно програмно його поставити у сервісний режим (нейтральне положення)

Але зараз нас цікавить адаптація
Переходимо за першим пунктом:

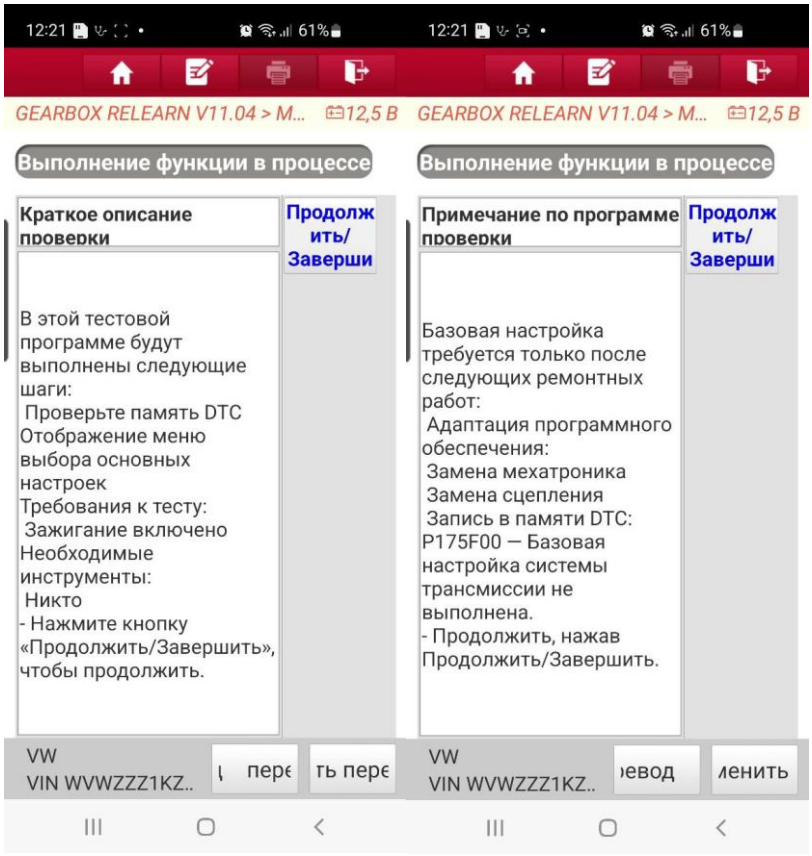

Рисунок 26

8. Ми переходимо в основний розділ, для адаптації, поетапно їх проходимо (Рисунок 27)

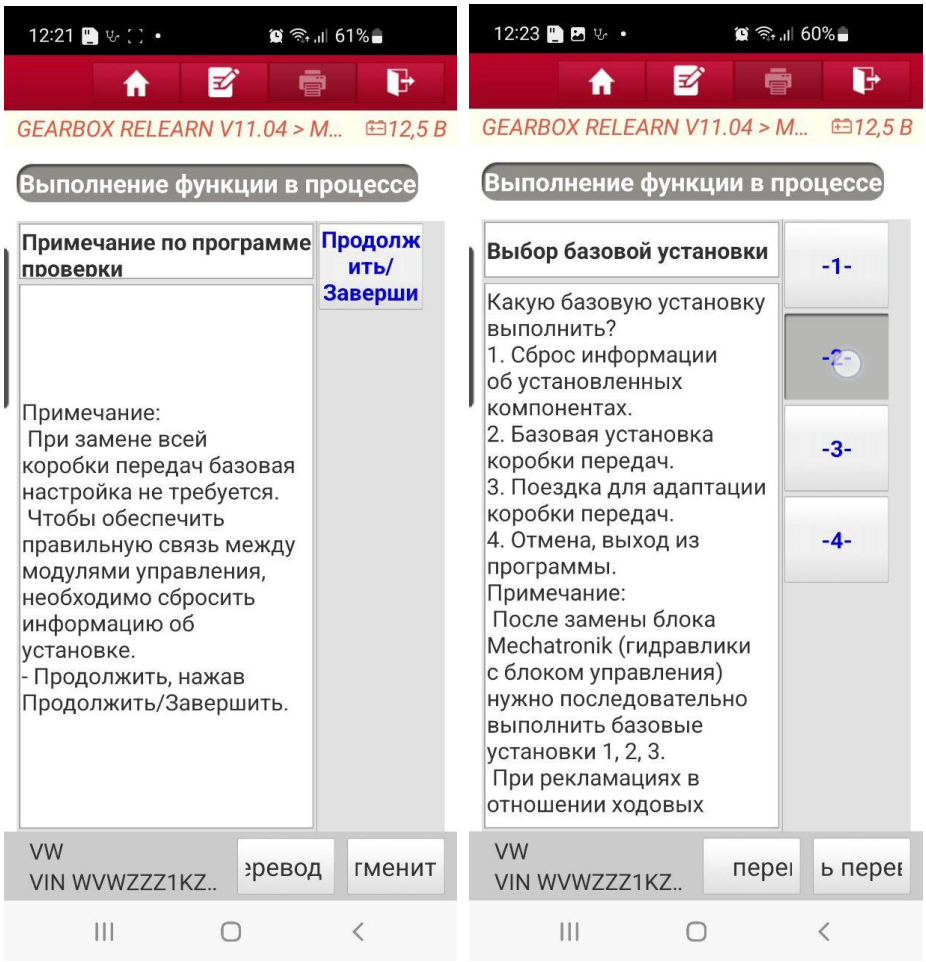

Рисунок 27

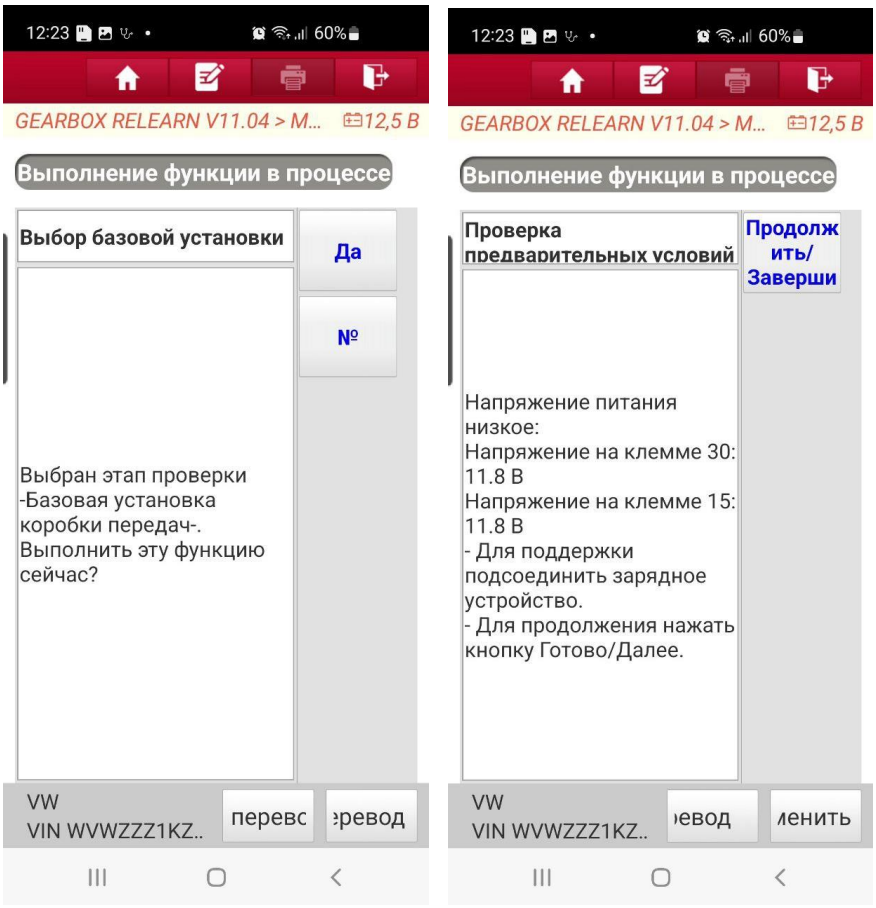
12:23
60%
GEARBOX RELEARN V11.04 > M...
12,5 В
Выполнение функции в процессе
Выбор базовой установки
Да
№
Выбран этап проверки
-Базовая установка
коробки передач-.
Выполнить эту функцию
сейчас?
VW
VIN WVWZZZ1KZ..
перевс
ревод
12:23
60%
GEARBOX RELEARN V11.04 > M...
12,5 В
Выполнение функции в процессе
Проверка
предварительных условий
Продолж
ить/
Заверши
Напряжение питания
низкое:
Напряжение на клемме 30:
11.8 В
Напряжение на клемме 15:
11.8 В
- Для поддержки
подсоединить зарядное
устройство.
- Для продолжения нажать
кнопку Готово/Далее.
VW
VIN WVWZZZ1KZ..
евод
ленить

Рисунок 28

9. Йде перевірка основних правил для адаптації (Рисунок 29):

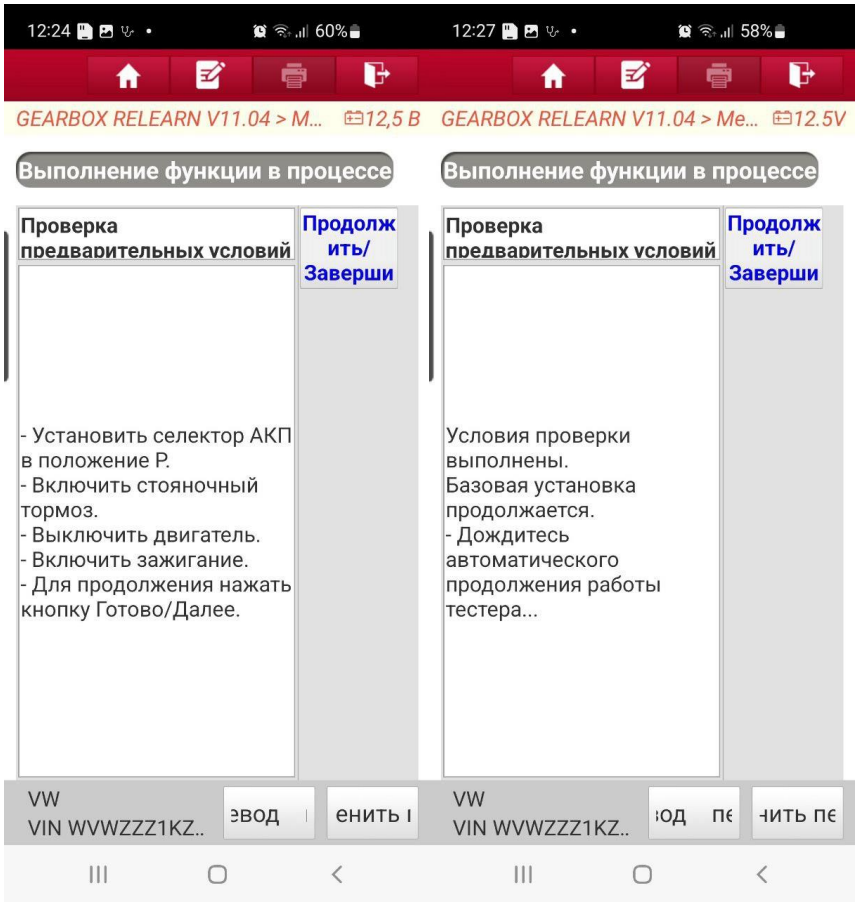

Рисунок 29

10.Виконуємо інструкції на Рисунок 29:

Рисунок 30

11.Йде перевірка основних правил для адаптації (Рисунок 30).

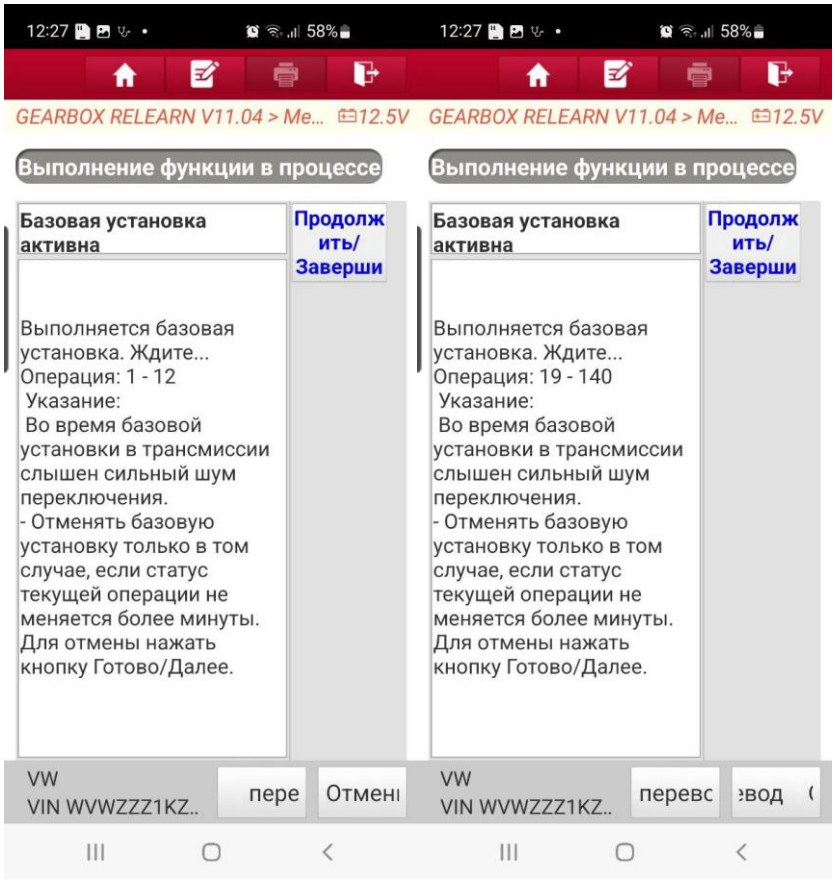

Рисунок 31

12. Починається автоматизований етап адаптації (Рисунок 31), ми тільки слідкуємо за значеннями (Рисунок 31).

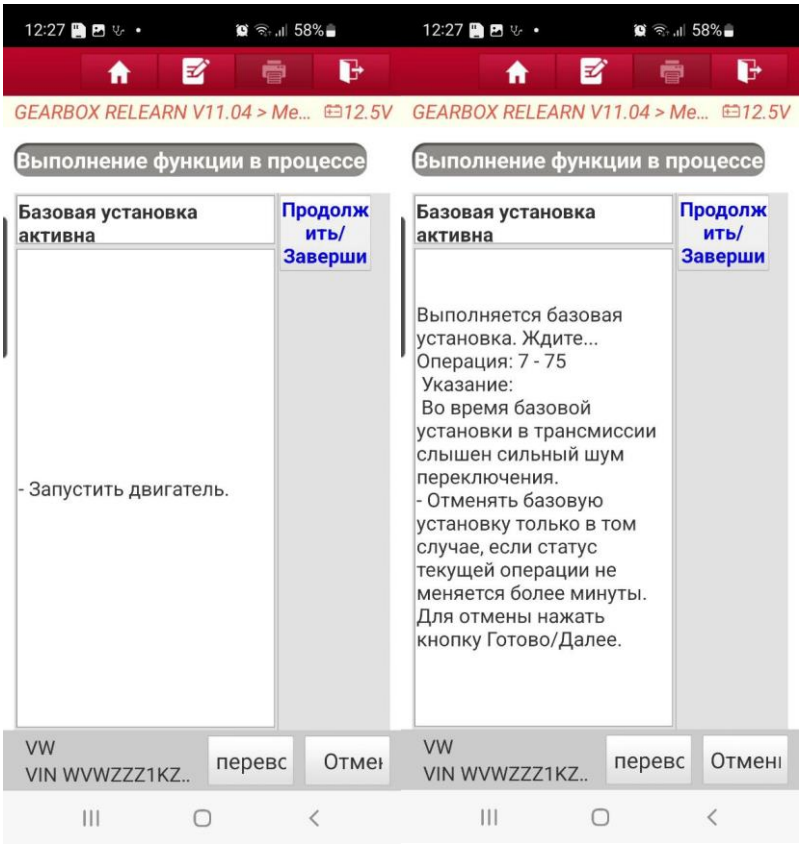

Рисунок 32

13.Дотримуємося інструкцій та продовжуємо адапацію Рисунок 32

14. Після завершення потрібно оновити данні в блоці мехатроніку, виконуємо дії за підказками на Рисунок 33

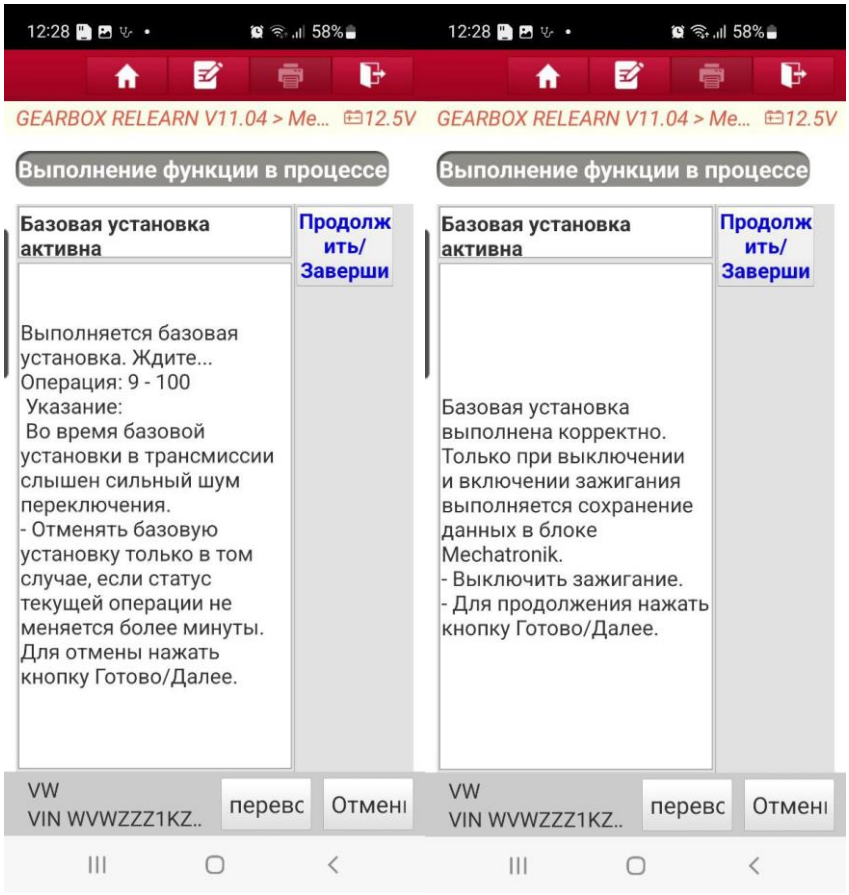

Рисунок 33

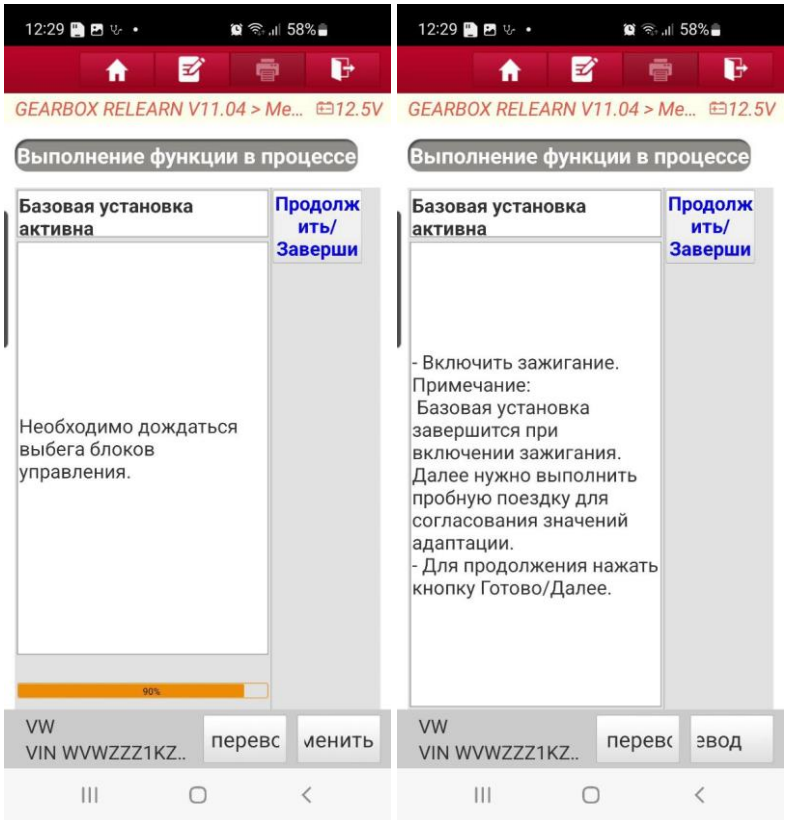

Рисунок 34

15. І ось адаптація завершена (Рисунок 34), автомобіль почав їхати без товчків та пауз.

Висновок:

Було розроблено підпрограми, протестовано, виявленно помилки, перероблено під нормальну роботу, та протестовано на реальному автомобілі.

Висновок

Загальний висновок цієї дипломної роботи полягає в вдосконаленні автосканерів для діагностики автомобілів.

Робота містить детальний огляд існуючих сканерів, норми технічного стану автомобілів У цьому дипломному проєкті було показано наскільки дана тема актуальна, потрібна і цікава, як для автосалонів, так і для звичайних людей.

Практична частина містила в собі розробку підпрограм, зміни основної програми та удосконалення існуючих проблем сканування. Під час розробки було проведено реалізацію підпрограми «Адаптації АКП» в реальних умавах. Після чого автомобіль почав справно їхати. Всі файли та розробки було прикріплено у додатках

					КНУ.РБ.123			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Плигун			**Висновок**	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірив								
						КІ-20		
Н.контроль								
Затвердив								

Перелік використаної літератури

1. https://prom.ua/p1575197111-skaner-dlya-diagnostiki.html?utm_source=google_pmax&utm_medium=cpc&utm_content=pmax&utm_campaign=Pmax_cpa_1_50_b2b_265945592&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwjqWzBhAqEiwAQmtgT8Kl53bGee8eOhKntWdF5KfL75ExagC9rEQV0ZdPJDdD6dmNnbOnIhoC5i4QAvD_BwE
2. https://www.boschaftermarket.com/ua/uk/equipment/ecu-diagnosis/esitronic-software/
3. https://doc.arduino.ua/ru/prog/
4. https://gcc.gnu.org
5. https://gcore.com/learning/how-to-make-file-executable-in-linux/
6. https://geekmatic.in.ua/ua/arduino_osnovyi_programmirovaniya
7. Https://launch.ua/ru/avtoskaner/
8. https://motorstate.com.ua/ua/info/prohramuvannia-ta-koduvannia-avtomobilia
9. https://oppb.com.ua/news/provedennya-perevirky-tehnichnogo-stanuavtomobilya-normatyvni-vymogy-bezpeky
10. https://uk.wikipedia.org/wiki/Автосканер
11. https://vodiy.ua/pdr/31/
12. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi5oY2F-tCGAxWlVPEDHcmPA0UQFnoECBYQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.drive2.ru%2Fl%2F4092097%2F&usg=AOvVaw3VihhGijXOt2txANjleNsZ&opi=89978449

					КНУ.РБ.123			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Плигун			***Перелік використаної літератури***	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірив								
						КІ-20		
Н.контроль								
Затвердив								

13. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiZjeSV-9CGAxUdSfEDHRXMI40QFnoECCYQAQ&url=https%3A%2F%2Fuk.wikipedia.org%2Fwiki%2FArduino&usg=AOvVaw2Bq9r1T_7avjAq_JT_B7Ih&opi=89978449
14. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi5oY2F-tCGAxWlVPEDHcmPA0UQFnoECBkQAQ&url=https%3A%2F%2Fauto-blitz.ru%2Fkompaniya%2Fnews%2Fadaptatsiya-korobki-dsg-7%2F&usg=AOvVaw0YxZD3Q_b0NqdsZ40y6J2j&opi=89978449

Додаток А

Відео роботи підпрограми можна подивитись за посиланням

Основні файли та кода підпрограм збережені на хмарному середовищу за посиланням

https://drive.google.com/file/d/1ahPNNhVZ0ASqGD41BeFf8H6aGLs7UOgF/view?usp=sharing

					КНУ.РБ.123			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Плигун			**Додаток А**	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірив								
						КІ-20		
Н.контроль								
Затвердив								